

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-196758

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G10H 1/00

A63H 5/00

G10H 1/12

G10K 15/02

G10K 15/04

H04R 3/04

(21)Application number : 2000-390597

(71)Applicant : KORG INC

(22)Date of filing : 22.12.2000

(72)Inventor : ADACHI MASAHIITO  
NAKAMURA KENICHI  
IKEUCHI JUNICHI

## (54) MUSICAL SOUND REPRODUCING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce abundant musical sounds as much as possible, when the frequency band and the dynamic range have the restriction.

SOLUTION: An equalizer 12 simulating frequency response characteristics, such as an amplifier (18) and a loudspeaker (20), is provided in the preceding stage of a limiter/compressor 14 which compresses the dynamic range of the signal from a sound source 10.

図 1



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-196758

(P2002-196758A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
G 1 0 H 1/00	1 0 2	G 1 0 H 1/00	1 0 2 Z 2 C 1 5 0
A 6 3 H 5/00		A 6 3 H 5/00	C 5 D 1 0 8
G 1 0 H 1/12		G 1 0 H 1/12	5 D 3 7 8
G 1 0 K 15/02		G 1 0 K 15/02	
15/04	3 0 2	15/04	3 0 2 D
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-390597 (P2000-390597)

(22) 出願日 平成12年12月22日 (2000.12.22)

(71) 出願人 000130329

株式会社コルグ

東京都杉並区下高井戸1丁目15番12号

(72) 発明者 足立 雅人

東京都杉並区下高井戸1丁目15番12号 株式会社コルグ内

(72) 発明者 中村 健一

東京都杉並区下高井戸1丁目15番12号 株式会社コルグ内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

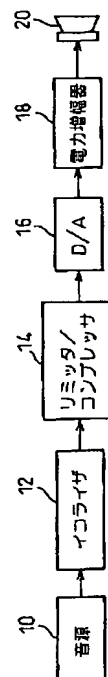
(54) 【発明の名称】 楽音再生装置

(57) 【要約】

【課題】 周波数帯域およびダイナミックレンジに制限がある場合に、可能な限り豊富な楽音を再生する。

【解決手段】 音源10からの信号のダイナミックレンジを圧縮するリミッタ/コンプレッサ14の前段に、アンプ・スピーカ(18, 20)等の周波数特性を模したイコライザ12を設ける。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 楽音信号のダイナミックレンジを圧縮する圧縮回路と、圧縮回路の出力を楽音に変換する楽音再生部とを具備する楽音再生装置において、圧縮回路の前段に設けられ、楽音再生部の周波数特性に応じた周波数特性を有するイコライザを具備することを特徴とする楽音再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、楽音信号から楽音を再生する楽音再生装置、特に、携帯電話・PHS・ポケベル等の移動通信機器や懐中時計等の携帯機器、或いは玩具等に搭載するに適した、2音以上の任意の演奏データによる演奏が可能な楽音再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 昨今着信時に呼び出し音でなく曲メロディを奏でる着信メロディ機能が「着メロ（東京通信ネットワーク株式会社の商標）」などと呼ばれ流行している。この機能は、予め携帯電話内メモリに記憶させておいたシーケンスデータ（曲の楽譜形式データ）をホストCPUや音源IC等を使って着信時にデコードして演奏するものであり、当初は単音演奏であったが技術の進歩に伴い次第に複音（和音）演奏へと移行している。

【0003】 このような機能の出力データを携帯電話本機上で拡声する場合、携帯電話に搭載出来るような極小さいアンプとスピーカーを用いて極小さいエンクロージャーである携帯電話筐体で再生するので、一般的なオーディオ再生装置で複音演奏出力データを再生する場合と異なり、特殊な状況が発生する。それは、ダイナミックレンジと再生可能周波数帯域に顕著な性能上の限界が存在し、一般的なオーディオ音質が再現困難であることである。

【0004】 再生可能周波数帯域の問題は、スピーカー口径が小さいため原理的に低音域の音量が大きくは出せない等のことで、よくある15φ程度のスピーカーでは4-6kHzの周波数帯域程度しか満足な音量で再生出来ないという問題である。また、ダイナミックレンジの問題は、単音演奏に用いられるサウндаが93dB-97dB程度に対して、複音演奏用に採用される、サウンドより周波数特性に優れているスピーカでは、逆に89dB-90dB程度とダイナミックレンジが下がるという問題である。更に、複音再生である為、一音あたりのダイナミックレンジは更に下がり、同時発音数が増えるごとに一音あたりのダイナミックレンジは反比例して下がってしまう。

【0005】 より多数の同時発音数が可能な音源では音色のバリエーションも多様化し、音量が持続後に減衰する音を多用する傾向にあり、1音であっても発音開始直後と終了直前の音量差が顕著である。従って、音源が最大同時発音数個の同波形が同位相で鳴っている場合のよ

うな最大音量のときの出力レベルに上限を設定してしまうと単音演奏時の音量が稼げず、逆に単音演奏時の音量を適切に保つと最大音量時に出力レベル過多となり再生音が歪んでしまう。

【0006】 限りのあるダイナミックレンジを有効活用して、ダイナミックレンジの広い楽音データから可能な限り豊富な楽音を再生するための手段として、楽音のダイナミックレンジを圧縮するリミッタまたはコンプレッサを使用することが考えられる。しかしながら、リミッタ／コンプレッサは全体の信号レベルに基いて音量を抑制するものであるため、再生可能周波数帯域外の信号に対しても追従して音量を抑制する。そのため、限りのあるダイナミックレンジを有効に活用できないという問題があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 したがって本発明の目的は、再生可能周波数帯域およびダイナミックレンジが狭くても、可能な限り豊富な楽音を再生し得る楽音再生装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、楽音信号のダイナミックレンジを圧縮する圧縮回路と、圧縮回路の出力を楽音に変換する楽音再生部とを具備する楽音再生装置において、圧縮回路の前段に設けられ、楽音再生部の周波数特性に応じた周波数特性を有するイコライザを具備することを特徴とする楽音再生装置が提供される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施形態を携帯電話・PHSにおける着信メロディ用音源に関して説明するが、楽譜情報型音楽配信データ再生用音源、カラオケ用音源など、2音以上の複音演奏であって任意のシーケンスデータの制御による演奏が可能な簡易な音源に関して、周波数特性が十分にフラットではないアンプ素子や口径の小さいスピーカーを用いる再生システムを用いるものならば、例えば、ポケベル、携帯時計、玩具などでも同様に構成可能である。

【0010】 図1は本発明の一実施形態に係る楽音再生装置のブロック図である。音源回路10からは例えばシーケンスデータをデコードして得られるデジタルの楽音信号が出力される。イコライザ12は電力増幅器18およびスピーカ20の周波数特性を模した特性を有し、スピーカ20から再生されないかまたは完全には再生されない周波数帯域の信号を除去または抑圧する。リミッタ／コンプレッサ14はイコライザ12の出力のダイナミックレンジを制限または圧縮する。D/A変換部16はリミッタ／コンプレッサ14から出力されるデジタル信号をアナログ信号に変換し、電力増幅器18はD/A変換部16の出力を電力増幅してスピーカ20へ送る。

【0011】図2は図1の装置の実現例を示す。図1のリミッタ/コンプレッサ14は例えばイコライザ12の出力のエンベロープ（包絡線）を検出するエンベロープフォロワ22と可変利得増幅器24とで構成される。エンベロープフォロワ22が検出するエンベロープの逆特性で可変利得増幅器24の利得を制御することにより、信号レベルが大きいときはより小さな利得にし、信号レベルが小さいときはより大きな利得にすることにより、信号のダイナミックレンジを圧縮する。

【0012】音源10、イコライザ12、エンベロープフォロワ22および可変利得増幅器24はDSP（デジタルシグナルプロセッサ）のソフトウェアにより実現される。D/A変換部16を実現するコーデックデコード用LSIには、D/A変換器26の他に、帯域通過フィルタ28とデコーダ（図示せず）が含まれている。

【0013】図3は図2のエンベロープフォロワ22の詳細な構成を示す。入力信号に対してまず絶対値がとられ（30）、1サンプル遅延されて（32）、低域フィルタ34で高域成分が除去されてエンベロープ検出力が生成される。1サンプル前の信号との差（A-B）が演算され（36）、結果が正であるときは低域フィルタ34に時定数fc1が設定され、負であるときは時定数fc2が設定される。これにより、信号の立ち上がり（音の始まり）における追従性を信号の減衰時よりも良くする。

【0014】図4はコンプレッサ14全体の實現例を示す。図4において、加算要素40、41遅延要素42および増幅要素44、46で図3の低域フィルタ34が實現されている。遅延要素42は低域フィルタ34内の遅延要素の役割とともに図3の遅延要素32の役割も果たしている。エンベロープフォロワ22の出力（加算要素40の出力）はクリッパ48により上下限がクリップされ、加算器50において“1”から減算されてエンベロー

\*ープと逆特性の信号が生成され、増幅要素52、加算要素54および遅延要素56からなる積分器で積分される。この積分器の出力により増幅要素58の利得が制御され、その出力が増幅器62の出力に加算される（64）。

【0015】図5はエンベロープフォロワ22の入力と出力の例を示す。また図6は加算器64の出力信号の周波数特性を示す。比較のためにイコライザ12がないときの周波数特性を図7に示す。両者を比較すれば、リミッタ/コンプレッサの前段にイコライザがないときは1kHz以下の成分のために1kHz以上の周波数成分が抑圧されているのに対して、イコライザをリミッタ/コンプレッサの前段に設ければ、1kHz以上の成分を十分な音量で再生できるのがわかる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、周波数帯域およびダイナミックレンジに制限があっても可能な限り豊富な楽音を再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る楽音再生装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の装置の實現例を示す図である。

【図3】図2のエンベロープフォロワ22の詳細な構成を示す図である。

【図4】コンプレッサ14全体の實現例を示す図である。

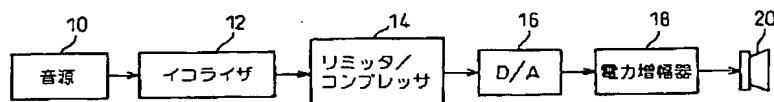
【図5】エンベロープフォロワの入力と出力の一例を示す図である。

【図6】本発明の装置の周波数特性の一例を示す図である。

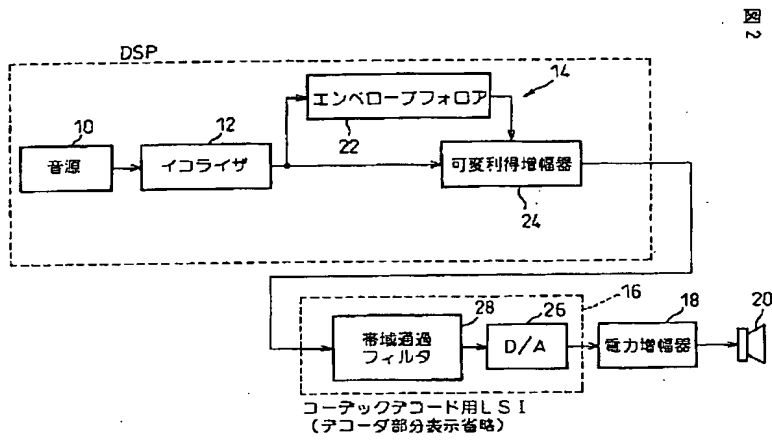
【図7】リミッタ/コンプレッサの前段のイコライザがない場合の周波数特性を示す図である。

【図1】

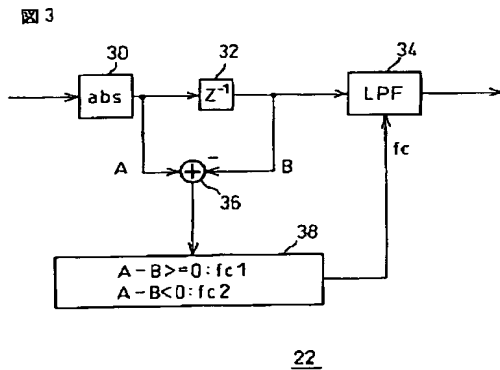
図



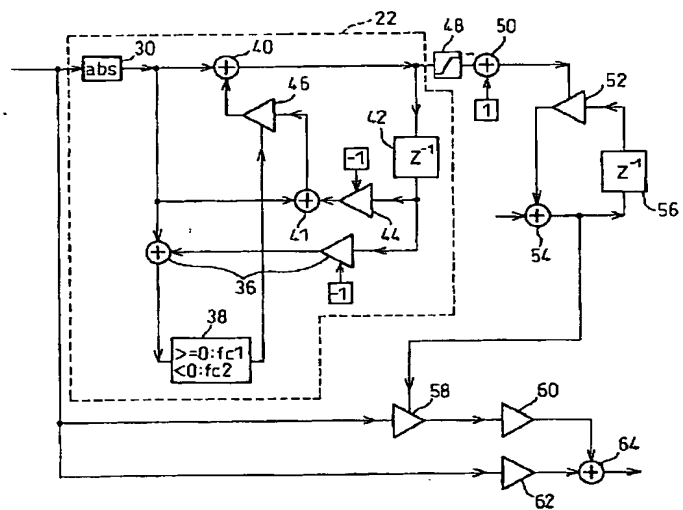
【図 2】



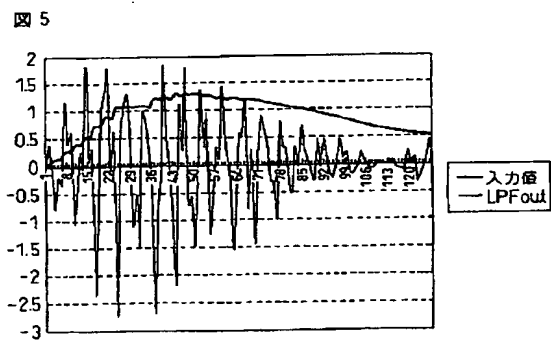
【図 3】



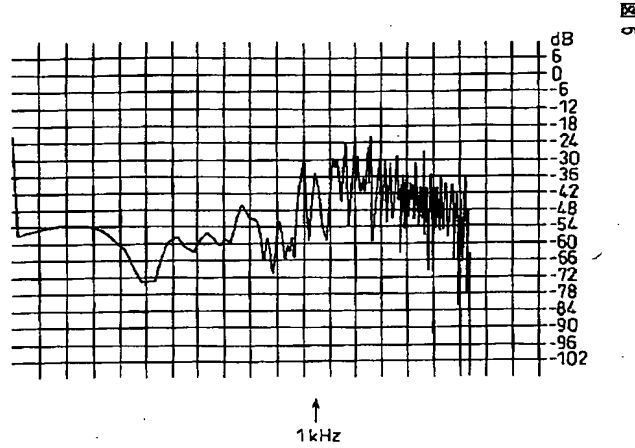
【図 4】



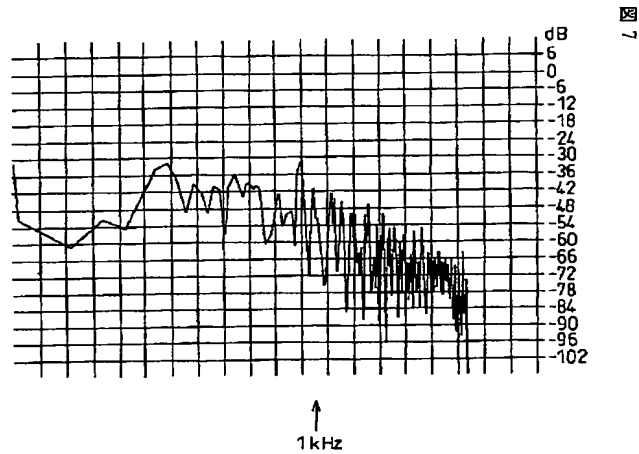
【図 5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H 0 4 R 3/04	1 0 2	H 0 4 R 3/04	1 0 2

(72) 発明者 池内 順一	F ターム (参考)
東京都杉並区下高井戸 1 丁目 15 番 12 号 株	2C150 BA11 CA16 CA18 DF02 DF04
式会社コルグ内	DF06 DF08 DF33
	5D108 BB06 BF01 BF16 BG06
	5D378 BB12 GG21 MM12 MM63 MM73
	MM97 QQ01